



8-24-04

Ifw

LELI 3513
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of Ching-Ping Tseng et al.

Serial No. 10/825,545

Filed April 15, 2004

Confirmation No. 8845

For SYSTEM AND PROCESS FOR TREATING WASTE GAS EMPLOYING BIO-
TREATMENT TECHNOLOGY

August 23, 2004

LETTER TO THE PATENT AND TRADEMARK OFFICE

TO THE COMMISSIONER FOR PATENTS,

SIR:

* Enclosed is a certified copy of the Taiwan, Republic of China priority document,
Republic of China Application No. 092110021 to be filed in the above-referenced
application.

Respectfully submitted,

William E. Lahey, Reg. No. 26,757
SENNIGER POWERS
One Metropolitan Square, 16th Floor
St. Louis, Missouri 63102
(314) 231-5400

WEL/lrw

Express Mail Label No. EV 544919436 US



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder

申請日：西元 2003 年 04 月 29 日
Application Date

申請案號：092110021
Application No.

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

申請人：國立交通大學
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 20 日
Issue Date

發文字號：09221062150
Serial No.



發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：_____ ※IPC分類：_____

※申請日期：_____

壹、發明名稱

(中文) 以生物處理技術之廢氣處理系統及方法
(英文)

貳、發明人(共 2 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 曾慶平

(英文) Tseng, Ching-Ping

住居所地址：(中文) 新竹市建中一路 25 號 11 樓之 3

(英文)

國籍：(中文) 中華民國

(英文) ROC

參、申請人(共 1 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 國立交通大學

(英文) National Chiao Tung University

住居所或營業所地址：(中文) 新竹市大學路 1001 號

(英文)

國籍：(中文) 中華民國

(英文) ROC

代表人：(中文) 張俊彥

(英文)

發明人 2

姓名：(中文) 鍾竺均
(英文)

住居所地址：(中文) 台北縣新店市中興里9鄰中興路一段205號2樓
(英文)

國籍：(中文) 中華民國 (英文) ROC

肆、中文發明摘要

一種將粉塵/油脂過濾裝置、雙向可變進氣系統、生物氣膠減除裝置及菌體固定化技術應用於傳統廢氣生物處理反應器上，以提高廢氣處理效率之一種生物處理系統及方法。該粉塵/油脂過濾裝置以孔徑小於100 mesh之填充材組成，可有效去除廢氣中大部分之粉塵/油脂，並減少反應器之壓損；該雙向可變進氣系統可控制進入生物處理反應器氣體流向，以有效控制反應器內壓損、pH值及溼度之變化；該菌體固定化技術將提供生物反應之微生物與擔體互相連結，以提高微生物在濾床中活性及存留比率，減少生物氣膠之逸散；該生物氣膠減除裝置內裝具有抑菌或殺菌作用之填充材，在廢氣完成處理後且在其排放至環境中之前，進一步去除其中之生物氣膠，可有效提高廢氣生物處理系統之安全性與應用層面。

伍、英文發明摘要

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 4 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1 粉塵/油脂過濾裝置
- 2 抽氣風扇
- 3 流量計
- 5 可變流向裝置
- 6 壓損計
- 7 液體過濾裝置
- 8 液體迴流水幫浦
- 9 生物氣膠減除裝置
- 10 採樣孔
- 11 菌體固定化單元
- 12 液體噴灑槽
- 13 生物反應器
- 14 營養鹽儲存槽

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

發明領域

本發明為一種利用生物處理技術之改良式廢氣處理系統及其處理方法。

先前技術

傳統之廢氣生物處理技術，如生物濾床或生物滴濾床，僅能針對不含粉塵/油脂或低含量粉塵/油脂之廢氣進行處理，當欲處理之廢氣含粉塵/油脂時，這些物質進入將導致生物濾床堵塞、微生物(或活性污泥)之去除率及活性降低、反應器發生短流、壓損升高、處理效率不佳及生物反應器壽命縮短等問題。因此傳統廢氣生物處理技術常受限應用於特定行業之排廢氣處理。

目前廢氣進入生物反應器本體之方式，包含「向上流(由反應器下部往上流)」或「向下流(由反應器上部往下流)」兩種方式，「向上流」之方式較能控制濾床之pH值，避免酸化現象之產生，同時可維持整體生物濾床中微生物較高之生理活性，但向上流之方式不易控制濾料之溼度，常造成反應器進氣端之濾料溼度不足，此外由於和水流方向反向，因此氣體進入反應器之分散性較差，易產生短流現象(即氣流未經整個濾床之截面通過，僅從阻力最小

之路徑通過)，導致系統整體去除率下降。「向下流」之方式雖能控制濾料中之溼度，同時氣體之分散較佳，但由於向下流之方向和重力同向，導致濾材更加密實，增加氣流通過之阻力，形成較大之壓力損失，同時增加系統之操作費用與進氣風扇之維修費用。

再者，生物濾床之生物氣膠逸散量視所使用(填充)濾料固定化效果而不一，一般泥炭土濾床之生物氣膠逸散量可高達 10^7 CFU/m³-air，活性碳濾床較低約為 10^5 CFU/m³-air，由於反應器中之微生物如為非一般室內或室外常存之微生物，因此量大時可能會對環境造成衝擊，甚至危害到人的生命安全。

發明內容

本發明係關於以生物處理技術以處理廢氣之系統及相關方法，主要在改良傳統之生物處理方式，包括利用「粉塵/油脂過濾裝置」、「雙向可變進氣系統」、「生物氣膠減除裝置」及「菌體固定化技術」以排除粉塵(dust)/油脂(grease)堵塞濾床、在短時間產生高壓損(pressure drop)等缺點，進而提升生物濾床去除率，解決生物氣膠(bioaerosol)在出氣口逸散之問題，並提高微生物之活性與在濾床中之存留比率，以及提升系統之整體處理效能。

更特定言之，本發明之廢氣處理系統，包含：一粉塵/油

脂過濾裝置，用以過濾欲處理之廢氣；一可變流向裝置，具有一閥門，至少一進氣口及至少二出氣口，該至少一進氣口連接該粉塵過濾裝置，該閥門係控制該廢氣流向該至少二出氣口其中之一；一生物處理系統，包含一頂部，一底部及單一或複數個生物反應器，該生物處理系統之頂部及底部分別與該可變流向裝置之至少二出氣口連接；該等生物反應器以垂直關係或串聯方式連接，其包含複數個菌體固定化單元，使該等生物反應器得以藉該等菌體固定化單元將內含之微生物固定在擔體上；及一生物氣膠減除裝置，連接該生物處理系統。

本發明中之粉塵/油脂過濾裝置(參見圖 1)為以容器(非特定)填充或直接裝設於管路中，以孔徑小於 100 mesh 之填充材所組成，填充材之形狀可為顆粒狀、柱狀、片狀或其他形式，填充材之特性可為具吸附或非吸附污染物能力之任何材質，孔徑小於 100 mesh 之目的係為有效去除大部分粉塵/油脂與減少壓損之產生。

雙向可變進氣系統(參見圖 2)主要以閥門、向上流與向下流管路所組成。切換閥門可控制氣體流向，使氣流由上往下或由下往上進入反應器本體，而「向上流」與「向下流」管路則為氣體流動路徑所決定。閥門之切換可為手動

、半電動或電動式，任何可控制氣體流向之設備、儀表、器具或方式皆可，向上流與向下流管路之材料則可為塑膠、鐵管、不銹鋼管、水泥等材質。

生物氣膠減除裝置(參見圖3)可為高熱裝置、紫外光燈或以容器(非特定)內裝具抑菌或殺菌作用之填充材所構成。填充材形狀可為粉狀、顆粒狀、柱狀、片狀或其他形式。若填充材本身無抑菌或殺菌能力，則先浸泡於可抑制或殺死微生物之溶劑中，待此溶劑被吸附或附著於填充材後，再置入生物氣膠減除裝置中。填充材可為：沸石、麥飯石、活性碳、氫氧化鐵、活性礬土、珍珠石、蛇木、保麗龍、泥炭土、陶瓷或堆肥等材質。可抑制或殺死微生物之溶劑則可為：二氧化氯、漂白水、液氯、酒精、酸劑、鹼劑、酚、抗生素或氯胺等有抑菌或殺菌效果之物質。

菌體固定化單元為微生物與固定化擔體互相連接之單元，連接之方式可為共價鍵結、吸附、包覆、交聯、微粒包覆或其他可能之物理或化學的連接方法。微生物與擔體若以共價鍵結連接，其中之擔體材料可為：多孔玻璃、陶瓷、不銹鋼、砂、合成高分子或金屬氧化物等物質；若以吸附方式鍵結連接，其中之擔體材料可為：活性碳、泥炭土、堆肥、樹皮、蛭石、牡蠣殼、沸石、麥飯石、氫氧化鐵、活性礬土、珍珠石、蛇木、保麗龍、或人工合成之化

學物質（例如：聚乙烯泡棉）、陽離子交換樹脂或陰離子交換樹脂等材質；若以包覆方式鍵結連接，其中之擔體材料可為：聚丙烯醯胺、光交聯性預聚物與氨基甲酸脂預聚物（例如：ENT(聚乙烯乙二醇)、ENTP(聚丙烯乙二醇)、ENTB(聚丁二烯)、PU(聚氨基鉀酸脂))、褐藻膠鈣、褐藻膠衍生物、鹿藻膠、膠原質、明膠、牛血清蛋白或洋菜等；若以交聯方式鍵結連接，其中之擔體材料則可為：戊二醛、dimethyl-adipimide、dimethyl suberimide、脂肪族二胺(aliphatic diamines)或雙胺類（例如：己二胺）等材質；而若採以微粒包覆鍵結之方法，則該方法可為：界面聚合法、液面乾燥法、相分離法、微脂粒包覆法或空心纖維包覆法等。

適用於菌體固定化單元之微生物，可為但不限於 *Methanotrophic consortium*、*Methylococcus capsulatus*、*Pseudomonas cepacia*（洋蔥假單胞菌）、*Pseudomonas mendocina*（門多薩假單胞桿菌）、*Pseudomonas putida*（惡臭假單胞桿菌）、*Pseudomonas acidovorans*（食酸假單胞菌）、*Pseudomonas pyocyanea*（綠膿桿菌）、*Pseudomonas fragi*（草莓假單胞桿菌）、*Pseudomonas aeruginosa*（銅綠假單胞菌）、*Pseudomonas chlororaphis*（綠針假單胞菌）、*Pseudomonas denitrificans*（脫氮假單胞菌）、*Nitrosomonas europaea*（亞硝酸單胞菌）、*Nitrosomonas cryotolerans*、*Nitrobacter agilis*（活躍硝化桿菌）

)、*Nitrococcus mobilis*(運動亞硝化球菌)、*Nitrosospira multiformis*(多型亞硝化螺旋菌)、*Nitrosococcus oceani*、*Sulfolobus solfataricus*(硫磺礦硫化葉菌)、*Sulfolobus acidocaldarius*(嗜酸硫桿菌)、*Sulfolobus shibatae*(芝田硫化葉菌)、*Sulfolobus hakonensis*、*Thiobacillus ferrooxidans*(氧化亞鐵硫桿菌)、*Thiobacillus neapolitanus*(那不勒斯硫桿菌)、*Thiobacillus denitrificans*(脫氮硫桿菌)、*Thiobacillus novellas*(新型硫桿菌)、*Thiobacillus intermedius*(中間型硫桿菌)、*Thiobacillus thiooxidans*(氧化硫硫桿菌)、*Thiobacillus thioparus*(排硫硫桿菌)、*Thiobacillus versutus*、*Thiobacillus acidophilus*、*Thiosphaera pantotropha*、*Sulfolobus acidocaldarius*(嗜酸熱硫化葉菌)、*Achromobacter* sp.(無色桿菌屬)、*Arthrobacter* sp.(關節芽孢桿菌屬)、*Aspergillus niger*(黑麴菌)、*Aspergillus* sp.(麴菌屬)、*Arthrobacter globiformis*(球型芽孢桿菌)、*Acinetobacter calcoaceticus*(醋酸鈣靜止桿菌)、*Aeromonas* sp.(氣單胞菌屬)、*Alcaligenes eutrophus*(真養產鹼菌)、*Azotobacter* sp.(固氮菌屬)、*Bacillus* sp.(芽孢桿菌屬)、*Bacillus gordonae*(戈登芽孢桿菌)、*Bacillus sphaericus*(球形芽孢桿菌)、*Bacillus cereus*(仙人掌芽孢桿菌)、*Bacillus subtilis*(枯草桿菌)、*Beijerinckia* sp.(拜葉林克氏菌屬)、*Brevibacterium* sp.(短桿菌屬)、*Amocbobacter pedioformis*、*Rhodococcus* sp.(

紅球菌屬)、*Rhodospirillum rubrum*(深紅螺桿菌)、*Chlamydomonas* sp.(單胞藻屬)、*Coniophora pueana*、*Cunninghamella elegans*、*Rhodospirillum fulvum*(褐螺桿菌)、*Frateriella* sp.、*Mycobacterium* sp.(分枝桿菌屬)、*Neurospora crassa*(粗厚神經孢子菌)、*Rhodopseudomonas palustris*、*Rhodotorula glutinis*(黏紅酵母菌)、*Rhodopseudomonas capsulatus*(莢膜紅甲單孢菌)、*Rhodomicrobium vannielii*、*Chromatium glycolicum*(乙二醇著色桿菌)、*Ectothiorhodospira mobilis*、*Thiocapsa litoralis*、*Chlorobium tepidum*(梭孢桿菌)、*Chloroflexus aurantiacus*(綠曲變菌)、*Trichoderma* sp.(木黴菌屬)、*Methanobacterium formicicum*(甲酸甲烷桿菌)、*Methanobacterium thermoalcaliphilum*、*Methanosarcina barkeri*(巴氏甲烷桿菌)、*Desulfovibrio desulfuricans*(脫硫弧菌)、*Desulfotomaculum nigrificans*、*Nocardia* sp.(諾卡氏菌屬)、*Paecilomyces* sp.(擬青黴菌屬)、*Penicillium* sp.(青黴菌屬)、*Trichoderma virgatum*(突頂口蘑菇)、*Trichoderma virid*(綠色木黴菌)及 *Trichosporon cutaneum*等。經由菌體固定化後之廢氣生物系統，可提高微生物在濾床中之存留比率、減少生物氣膠逸散，並增加系統整體處理效能。

實施方式

本發明之較佳實施方式如圖4所示，包含一傳統之生物

滴濾床系統，並配合粉塵/油脂過濾裝置1、雙向可變進氣系統5、生物氣膠減除裝置9、及菌體固定化單元11而構成。

其中該傳統生物滴濾床系統之主體包含液體噴灑槽12、若干個生物反應器13及供微生物生長所需養份之營養鹽儲存槽14，而其週邊主要包括：抽氣風扇2、流量計3、壓損計6、液體過濾裝置7、液體迴流水幫浦8、採樣孔10。

本發明之實施例中顯示欲處理之廢氣由粉塵/油脂過濾裝置1進入，藉由抽氣風扇2之抽送將廢氣經由管路經流量計3、雙向可變進氣系統5，再經閥門控制而推送至該傳統生物滴濾床頂部或底部，在該頂部及底部分別設置出氣口，藉由管路連接至生物氣膠減除裝置9，最後將處理過之廢氣排至外部環境。

操作時，欲處理之廢氣藉抽氣風扇2之抽送而進入粉塵/油脂過濾裝置1，廢氣中之粉塵及油脂成份可被有效地去除，如此，連接於其後之抽氣風扇2及生物反應器累積之粉塵、油垢亦可減緩，並提昇廢氣處理效率與設備之使用年限。

該抽氣風扇2之後連接一流量計3，藉由管路中氣流量之狀況及壓損計之偵測，進而監視反應器是否堵塞之現象。

雙向可變進氣系統(詳見圖2)主要由可切換方向之閥門

52、向上流管路54與向下流管路56所組成。藉由改變閥門52方向，可將氣流引導至向上流管路54或向下流管路56。本實施例進氣方式採用雙向可變進氣方式(directionally switching mode)，操作時先採單向進氣(上或下皆可)，待操作至一定週期後(三天至三十天皆可)，則改以另一方向進氣，待操作至一定週期後(三天至三十天皆可)，再改為原進氣方向進氣，週而復始，如此，可有效改善前述單向進氣之缺點。

當氣流為向下流模式時，氣流由滴濾床頂部之液體噴灑槽12進入，經過數個反應器13行生物反應、化學吸附與吸收後，由滴濾床底部排出；當氣流為向上流模式時，氣流由滴濾床底部進入，經過數個反應器13行生物反應後、化學吸附與吸收後，由滴濾床頂部排出。

滴濾床底部有一提供微生物生長所需養份之營養鹽儲存槽，其藉由液體迴流水幫浦8將養份經過液體過濾裝置7汲送至滴濾床頂部，再藉由重力將養份提供至各生物反應器13中。

滴濾床底部及頂部各以管路將其排氣口連接至生物氣膠減除裝置9。故不論是由滴濾床底部或頂部排出，氣流皆匯集至生物氣膠減除裝置9之入口，並進入生物氣膠減除裝置9內部。

在滴濾床內之生物反應器13皆有以上述之菌體固定化技術將提供生物反應之微生物與擔體作適當鍵結或包覆，故隨氣流流失之微生物可有效減低，生物氣膠產生之現象亦可大幅降低。當氣流由滴濾床排出時，僅有極微量之生物氣膠可被檢測出，因此，再經過生物氣膠減除裝置9之過濾後，所排放至環境中之廢氣幾乎不含生物氣膠。

上述本發明之改良式生物滴濾床經實場測試後，顯示其效果良好，茲詳細說明其實測數據如后。

圖5顯示，在實際應用上，該粉塵/油脂過濾裝置之實場生物滴濾床，操作240天後濾床之壓損變化，由圖中可知不同流速下，壓損測值約為8~50 mm H₂O/m，遠低於傳統生物濾床300 mm H₂O/m，同時由圖6之生物膜電顯圖可知，應用粉塵/油脂過濾裝置之實場生物滴濾床，操作240天後生物膜形成良好，並未出現粉塵或油脂顆粒之沉積。

圖7顯示應用雙向可變進氣系統之實場生物滴濾床，處理酸性氣體硫化氫123天期間，不同深度濾料之pH變化約在7±1，pH值控制相當良好，圖8顯示應用雙向可變進氣系統之實場生物滴濾床，處理酸性氣體硫化氫123天期間，不同深度濾料之溼度變化約在45 %±5%，顯示溼度之控制相當良好。

表一係顯示應用生物氣膠減除裝置之實場生物滴濾床

結果。該所使用之生物氣膠減除裝置，其填充材為長約4公分，內徑2公分，外徑3公分，白色中空圓柱狀之陶瓷。將定量陶瓷填充材浸於1%漂白水約12小時後，置入生物氣膠減除裝置，並與植種異營菌之生物反應器相串聯，調整氣體停留時間30秒或45秒後進行測定。微生物量之測定所使用之培養基為「NA培養基(Nutrient agar)」，此培養基主要是測定來自生物反應器排放口處之異營性微生物。經測定後得到周圍環境生物氣膠之背景值約為 $7.4 \times 10^5 \sim 8.9 \times 10^5$ CFU/m³-air，僅設置填充材之生物氣膠減除裝置，其生物氣膠由系統之逸散量約為 $6.6 \times 10^4 \sim 8.2 \times 10^4$ CFU/m³-air。經浸泡蒸餾水之填充材處理後，生物氣膠之產量略為下降，經一般市售漂白水浸泡過後之之填充材處理後，於排氣口完全無法偵測到任何生物氣膠，若以本方法之偵測極限計算，生物氣膠之去除率高達99.9%。故此生物氣膠減除裝置確實可明顯減低或去除生物氣膠之逸散量，因此可大大提高廢氣生物處理系統之安全性與應用層面。

表一

處理措施 氣體停留時間	對照組 1 (環境背景值)	對照組 2 (填充材未做處理)	填充材 浸蒸餾水	填充材 浸漂白水
30 秒	7.4×10^5	$8.2 \times 10^4^*$	2.6×10^3	ND**
45 秒	8.9×10^5	6.6×10^4	1.7×10^3	ND

*生物氣膠產量(CFU/m³-air), **ND < 58 CFU/m³-air

表二係顯示在未設置生物氣膠減除裝置時，菌體經固定化與未固定化應用於處理含硫化氫廢氣之差異。在生物氣膠產量方面，菌體未固定化之系統將有高達 $3.6 \times 10^4 \sim 6.2 \times 10^5$ CFU/m³-air 之生物氣膠逸散出來，而菌體經固定化之系統則僅有小於 100 CFU/m³-air 之生物氣膠被測得。該結果顯示，隨著操作期菌體固定化之菌體存留量與處理效率皆遠高於與未固定化之系統。

表二

	操作第 1 天		操作第 45 天		操作第 90 天	
	未固定化	固定化	未固定化	固定化	未固定化	固定化
菌體存留量	7.3×10^8	7.6×10^8	7.4×10^6	6.2×10^8	3.2×10^5	6.8×10^8
生物氣膠產量	6.2×10^5	ND	3.6×10^4	ND	5.8×10^4	96
處理效率	90%	99%	85%	99%	83%	99%

*菌體存留量(CFU/L-reactor), 生物氣膠產量(CFU/m³-air), ND < 12 CFU/m³-air

由以上實施例中之實場測試結果顯示，此改良之廢氣處理系統相較於傳統之生物處理系統，在壓損、粉塵/油脂之沉積、濾料 pH 值及溼度之控制、處理過後廢氣所含生物氣膠均有明顯之改善。亦即，將粉塵/油脂過濾裝置、雙向可變進氣系統、生物氣膠減除裝置及菌體固定化技術應用於傳統廢氣生物處理反應器之後，可歸納出：(1)提高處理效率，(2)降低壓力損失，(3)延長系統使用年限，(4)降低生物氣膠逸散，(5)增加系統應用範圍，及(6)提高

濾床安全性等優點。

本發明經由上述實施例將其技術內容加以詳細描述，惟該實施例僅用以例示說明本發明之較佳具體實施態樣，並非用以對本發明範圍作任何限制。任何熟悉此項技術之人士可輕易達成之修飾及改變，例如選擇性或部分地採用本發明所提出之可變流向技術及生物氣膠減除技術等非本發明最佳實施態樣之改變，因由前述實例之說明，其並非全數為本發明創新之必要技術條件，故均仍應包含於本案所主張之申請專利範圍中。

圖示簡單說明

圖 1 為粉塵 / 油脂過濾裝置單元示意圖；

圖 2 為雙向可變進氣系統單元之示意圖；

圖 3 為生物氣膠減除裝置示意圖；

圖 4 為本發明實施例示意圖；

圖 5 顯示應用粉塵 / 油脂過濾裝置之實場生物滴濾床壓損變化；

圖 6 為應用粉塵 / 油脂過濾裝置實場生物滴濾床中生物膜電顯照片；

圖 7 顯示雙向可變進氣系統之實場生物滴濾床中 pH 值變化；及

圖 8 顯示雙向可變進氣系統之實場生物滴濾床中溼度變

化。

主要元件符號說明

- | | |
|----|-----------|
| 1 | 粉塵/油脂過濾裝置 |
| 2 | 抽氣風扇 |
| 3 | 流量計 |
| 5 | 可變流向裝置 |
| 6 | 壓損計 |
| 7 | 液體過濾裝置 |
| 8 | 液體迴流水幫浦 |
| 9 | 生物氣膠減除裝置 |
| 10 | 採樣孔 |
| 11 | 菌體固定化單元 |
| 12 | 液體噴灑槽 |
| 13 | 生物反應器 |
| 14 | 營養鹽儲存槽 |
| 52 | 閥門 |
| 54 | 向上流管路 |
| 56 | 向下流管路 |

拾、申請專利範圍

1. 一種利用生物處理技術之廢氣處理系統，包含：

一粉塵/油脂過濾裝置，用以過濾欲處理之廢氣；

一可變流向裝置，具有一閥門，至少一進氣口及至少二出氣口，該至少一進氣口連接該粉塵過濾裝置，該閥門係控制該廢氣流向該至少二出氣口其中之一；

一生物處理系統，包含一頂部，一底部及單一或複數個生物反應器，該生物處理系統之頂部及底部分別與該可變流向裝置之至少二出氣口連接；該等生物反應器以垂直關係或串聯方式連接，其包含單一或複數個菌體固定化單元，使該等生物反應器得以藉該等菌體固定化單元將內含之微生物固定在擔體上；及?????

一生物氣膠減除裝置，連接該生物處理系統。

2. 如申請專利範圍第 1 項之廢氣處理系統，其中該過濾裝置包含一容器，其內填裝孔徑小於 100 mesh 之填充材料。

3. 如申請專利範圍第 1 項之廢氣處理系統，其中該過濾裝置包含至少一管路，其內填裝孔徑小於 100 mesh 之填充材料。

4. 如申請專利範圍第 2 或 3 項之廢氣處理系統，其中該填充材料之形狀為顆粒狀、柱狀及片狀其中之一。

5. 如申請專利範圍第 1 項之廢氣處理系統，其中該閥門為一手動閥門。
6. 如申請專利範圍第 1 項之廢氣處理系統，其中該閥門為一半電動閥門。
7. 如申請專利範圍第 1 項之廢氣處理系統，其中該閥門為一電動閥門。
8. 如申請專利範圍第 1 項之廢氣處理系統，其中該生物氣膠減除裝置為一高熱裝置。
9. 如申請專利範圍第 1 項之廢氣處理系統，其中該生物氣膠減除裝置包含紫外光燈。
10. 如申請專利範圍第 1 項之廢氣處理系統，其中該生物氣膠減除裝置包含一容器，其內填裝具抑菌/殺菌作用之填充材。
11. 如申請專利範圍第 10 項之廢氣處理系統，其中該生物氣膠減除裝置中之抑菌/殺菌作用之填充材料之形狀為粉狀、顆粒狀、柱狀及片狀之其中之一。
12. 如申請專利範圍第 11 項之廢氣處理系統，其中該生物氣膠減除裝置中之抑菌/殺菌作用之填充材係由二氧化氯、漂白水、液氯、酒精、酸劑、鹼劑、酚、抗生素或氯胺等材料選出。
13. 如申請專利範圍第 1 項之廢氣處理系統，其中該生物

氣膠減除裝置包含一容器，其內裝填有浸泡於可抑制或可殺死微生物之溶劑中之填充材。

14. 如申請專利範圍第 13 項之廢氣處理系統，其中該生物氣膠減除裝置之填充材料之形狀為粉狀、顆粒狀、柱狀及片狀其中之一。
15. 如申請專利範圍第 14 項之廢氣處理系統，其中該生物氣膠減除裝置中之填充材料係由沸石、麥飯石、活性碳、氫氧化鐵、活性礬土、珍珠石、蛇木、保麗龍、泥炭土、陶瓷或堆肥等有吸附作用之材質中選出。
16. 如申請專利範圍第 1 項之廢氣處理系統，其中該生物反應器之菌體固定化單元係將其內含之該微生物利用共價鍵結、吸附、包覆、交聯及微粒包覆等方式其中之一與該固定化擔體連接。
17. 如申請專利範圍第 16 項之廢氣處理系統，其中該生物反應器之菌體固定化單元係將其內含之該微生物利用共價鍵結與該固定化擔體連接，其中該擔體係由多孔玻璃、陶瓷、不銹鋼、砂、合成高分子或金屬氧化物等材料中選出。
18. 如申請專利範圍第 16 項之廢氣處理系統，其中該生物反應器之菌體固定化單元係將其內含之該微生物利用吸附方式與該固定化擔體連接，其中該擔體係由

- 活性碳、泥炭土、堆肥、樹皮、蛭石、牡蠣殼、沸石、麥飯石、氫氧化鐵、活性礬土、珍珠石、蛇木、保麗龍或人工合成之化學物質、陽離子交換樹脂或陰離子交換樹脂等材質中選出。
19. 如申請專利範圍第 16 項之廢氣處理系統，其中該生物反應器之菌體固定化單元係將其內含之該微生物利用包覆方式與該固定化擔體連接，其中該擔體係由聚丙烯醯胺、光交聯性預聚物與氨基甲酸脂預聚物、褐藻膠鈣、褐藻膠衍生物、鹿藻膠、膠原質、明膠、牛血清蛋白或洋菜等物質中選出。
20. 如申請專利範圍第 16 項之廢氣處理系統，其中該生物反應器之菌體固定化單元係將其內含之該微生物利用交聯方式與該固定化擔體連接，其中該擔體係由戊二醛、dimethyl-adipimide、dimethyl suberimide、脂肪族二胺或雙胺類等材質中選出。
21. 如申請專利範圍第 16 項之廢氣處理系統，其中該生物反應器之菌體固定化單元係將其內含之該微生物利用包覆方式與該固定化擔體連接，其中該包覆方式為自界面聚合法、液面乾燥法、相分離法、微脂粒包覆法或空心纖維包覆法中選出。
22. 如申請專利範圍第 1 項之廢氣處理系統，另包含一抽

氣風扇，設於該過濾裝置及該可變流向裝置之間。

23. 一種利用生物處理技術之廢氣處理系統，包含：

一粉塵/油脂過濾裝置，用以過濾欲處理之廢氣；

一生物處理系統，與該粉塵/油脂過濾裝置連接，其包含單一或複數個生物反應器，該等生物反應器以垂直關係或串聯方式連接，其包含單一或複數個菌體固定化單元，使該等生物反應器得以藉該等菌體固定化單元將內含之微生物固定在擔體上；及

一生物氣膠減除裝置，連接該生物處理系統。

24. 一種利用生物處理技術之廢氣處理系統，包含：

一粉塵/油脂過濾裝置，用以過濾欲處理之廢氣；

一可變流向裝置，具有一閥門，至少一進氣口及至少二出氣口，該至少一進氣口連接該粉塵過濾裝置，該閥門係控制該廢氣流向該至少二出氣口其中之一；及

一生物處理系統，包含一頂部，一底部及單一或複數個生物反應器，該生物處理系統之頂部及底部分別與該可變流向裝置之至少二出氣口連接；該等生物反應器以垂直關係連接，其包含單一或複數個菌體固定化單元，使該等生物反應器得以該等菌體固定化單元將內含之微生物固定在擔體上。

25. 一種利用生物處理技術之廢氣處理方法，包含以下步驟：

(1)過濾欲處理之廢氣；及

(2)將該已過濾之廢氣，由一生物處理系統之二端，以週期性交替之方式，分別導入該生物處理系統。

26. 如申請專利範圍第 25 項之廢氣處理方法，其中將該將廢氣導入該生物處理系統之步驟，包含一減除生物氣膠之步驟。

27. 如申請專利範圍第 25 或 26 項之廢氣處理方法，其中該將廢氣導入該生物處理系統之步驟後，另包含一減除生物氣膠之步驟。

拾壹、圖式
圖 1

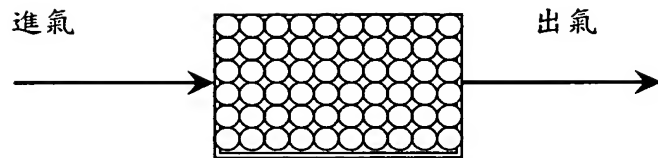


圖 2

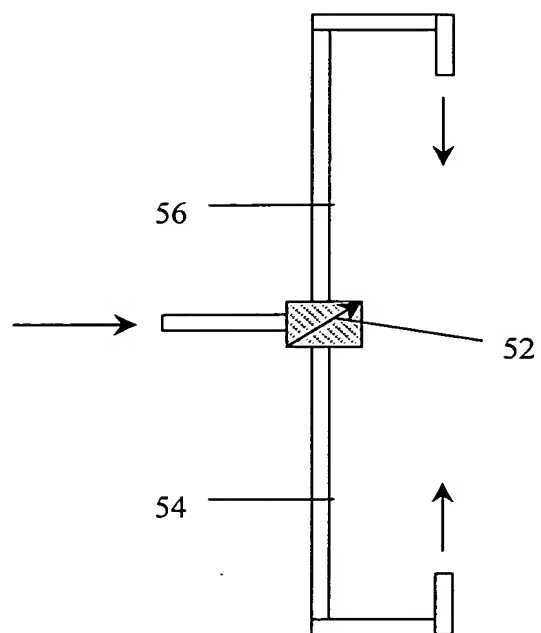


圖 3

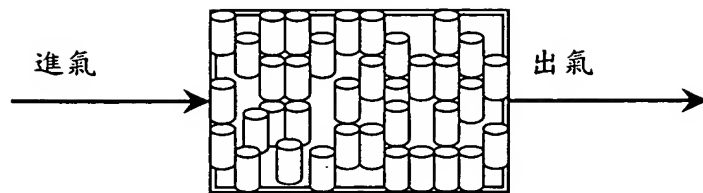


圖 4

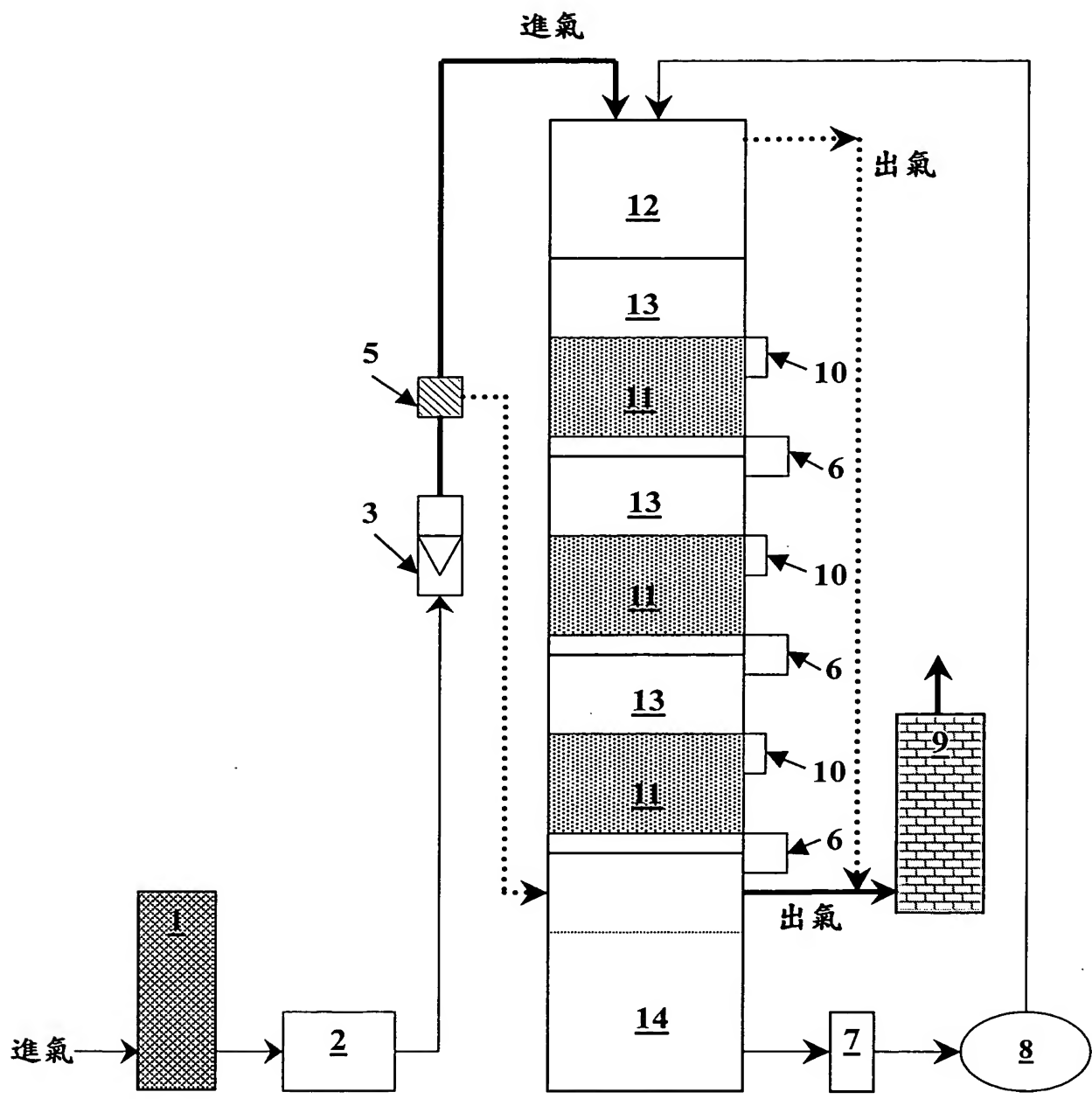


圖 5

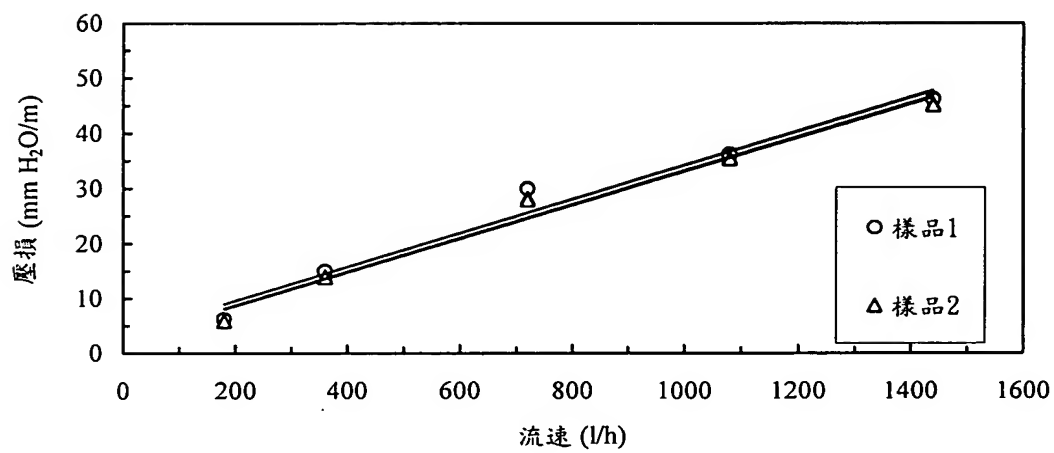


圖 6

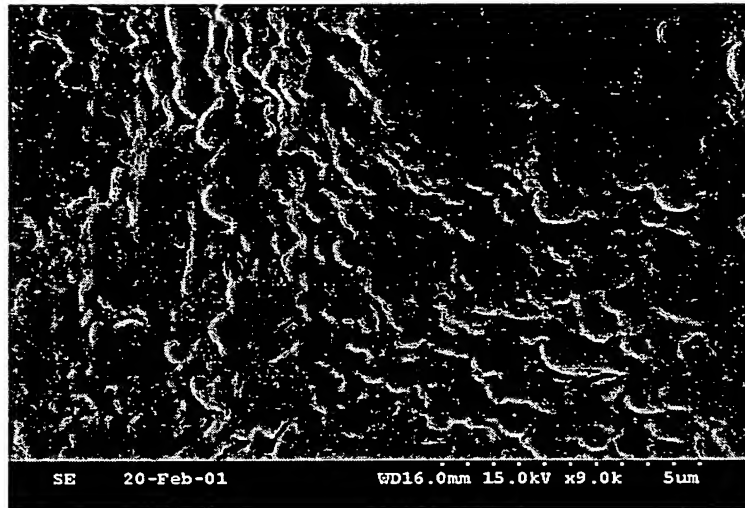


圖 7

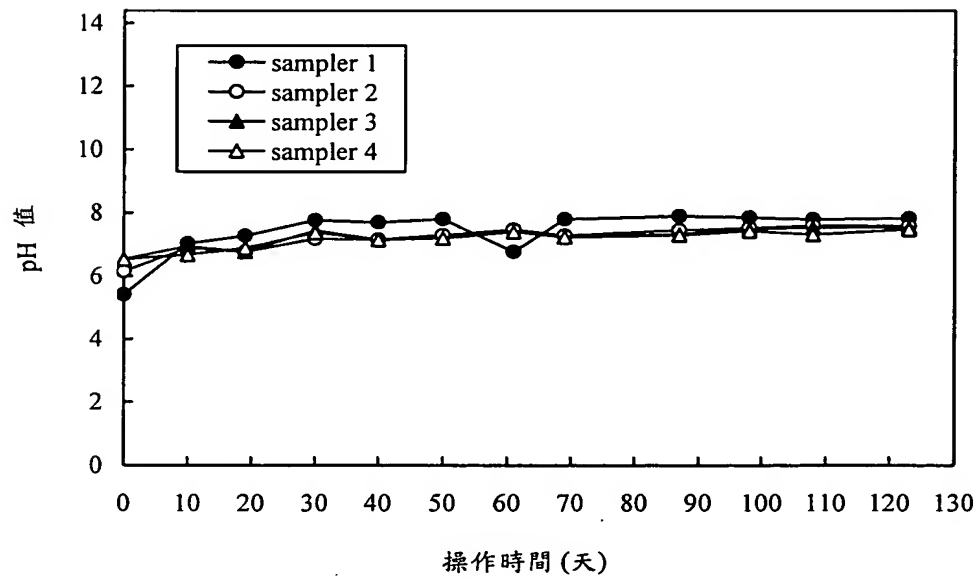
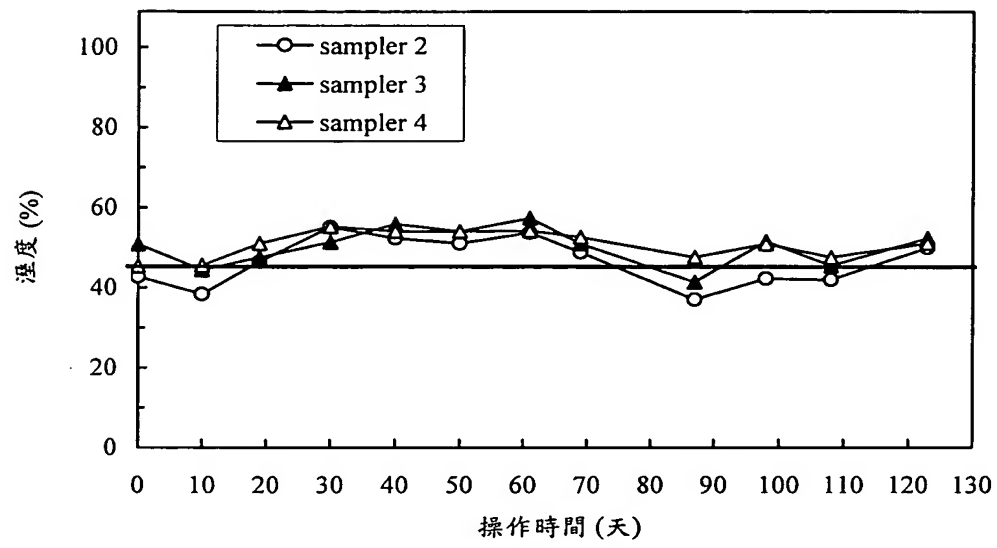


圖 8



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.